

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002234207
PUBLICATION DATE : 20-08-02

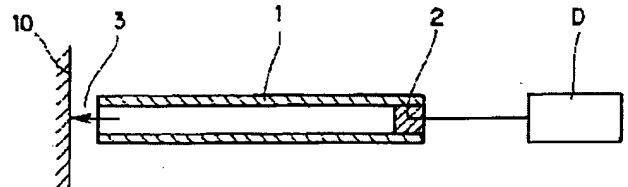
APPLICATION DATE : 08-02-01
APPLICATION NUMBER : 2001031978

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : MASHITA SEIJI;

INT.CL. : B41J 2/44 B41J 2/45 B41J 2/455
G03G 15/04 H01L 33/00

TITLE : EXPOSING UNIT AND IMAGING APPARATUS



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an exposing unit and an imaging apparatus in which the quantity of light emitted from a light emitting element can be utilized efficiently.

SOLUTION: The exposing unit comprises an organic LED 2 disposed at one end of a light guide tube 1 and emitting light depending on desired image information. Light 3 emitted from the organic LED 2 is transmitted through the light guide tube 1 while being reflected or not reflected on the inner surface thereof and guided onto a photosensitive body 10 where the light 3 exposes the surface of the photosensitive body 10 to produce a desired electrostatic latent image. Since the light can be transmitted through the light guide tube 1 efficiently, the quantity of light emitted from the organic LED 2 can be utilized efficiently.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-234207

(P2002-234207A)

(43) 公開日 平成14年8月20日 (2002.8.20)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

コード (参考)

B 4 1 J 2/44

G 0 3 G 15/04

2 C 1 6 2

2/45

H 0 1 L 33/00

L 2 H 0 7 6

2/455

B 4 1 J 3/21

L 5 F 0 4 1

G 0 3 G 15/04

H 0 1 L 33/00

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-31978(P2001-31978)

(22) 出願日 平成13年2月8日 (2001.2.8)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 幸村 昇

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 日下田 明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100085006

弁理士 世良 和信 (外2名)

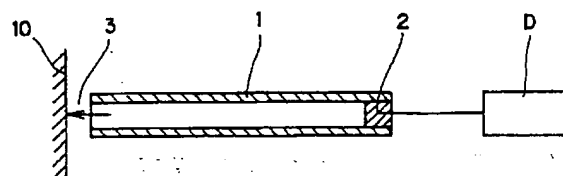
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 露光装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 発光素子の発光した光量を効率よく利用可能な露光装置及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 露光装置では、導光管1の一端に配置した有機LED2が所望の画像情報に対応して発光される。有機LED2が発光した光3は、導光管1内面を反射して、又は、導光管1内面に反射することなく直接、導光管1内部を伝送し、感光体10上に導かれ感光体10表面を露光して所望の静電潜像を得ることができる。このように、導光管1内部を効率よく光伝送できるので、有機LED2の発光した光量を効率よく利用できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】発光する発光素子と、

一端に前記発光素子の光を導入し、他端から伝送した光を出射する導光管と、を備えたことを特徴とする露光装置。

【請求項2】前記導光管は、中空状であることを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項3】前記発光素子と、前記導光管と、を1対1対応で複数備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載の露光装置。

【請求項4】前記導光管は、遮光特性を有することを特徴とする請求項1、2又は3に記載の露光装置。

【請求項5】前記導光管は、遮光性を有する部材で形成されたことを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項6】前記発光素子は、有機LEDであることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一つに記載の露光装置。

【請求項7】前記導光管の他端から出射する光を集光する集光手段を備えたことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一つに記載の露光装置。

【請求項8】前記導光管の他端を被露光部に近接配置したことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一つに記載の露光装置。

【請求項9】請求項1乃至8のいずれか一つに記載の露光装置と、
該露光装置によって露光される感光体と、を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光を出射する露光装置に関するもので、特に光プリンタヘッドとして用いられ、例えば複写機、プリンタ等の電子写真方式の画像形成装置に適用されるものである。

【0002】

【従来の技術】従来、画像形成装置の感光体上に潜像を書き込むための露光装置としては、たとえば、LEDアレイ方式等が使用されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のようなLEDアレイ方式の場合は、感光体上に結像するためにロッドレンズアレイが必要であるが、ロッドレンズアレイの光入射効率が低く、発光素子の発光した光を効率よく利用することができない。従って、感光体上で必要な光量を得るためには、発光素子を必要以上に発光させなければいけなかった。

【0004】本発明は上記の従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、発光素子の発光した光量を効率よく利用可能な露光装置及び画像形成装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の露光装置にあつては、発光する発光素子と、一端に前記発光素子の光を導入し、他端から伝送した光を出射する導光管と、を備えたことを特徴とする。

【0006】前記導光管は、中空状であることが好適である。

【0007】前記発光素子と、前記導光管と、を1対1対応で複数備えたことが好適である。

【0008】前記導光管は、遮光特性を有することが好適である。

【0009】前記導光管は、遮光性を有する部材で形成されたことが好適である。

【0010】前記発光素子は、有機LEDであることが好適である。

【0011】前記導光管の他端から出射する光を集光する集光手段を備えたことが好適である。

【0012】前記導光管の他端を被露光部に近接配置したことが好適である。

【0013】本発明の画像形成装置にあつては、上記の露光装置と、該露光装置によって露光される感光体と、を備えたことを特徴とする。

【0014】したがって、導光管を用いることにより、導光管内部を効率よく光伝送できるので、発光素子の発光した光量を効率よく利用可能となる。

【0015】また、集光手段で導光管の他端から出射する光を集光することにより、出射する光の拡散が防止でき、発光素子の発光した光量を効率よく利用可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0017】（第1の実施の形態）図1～図3を参照して、第1の実施の形態について説明する。図1は第1の実施の形態に係るシングル露光装置を示す模式断面図である。図2は第1の実施の形態に係る画像形成装置を示す模式断面図である。図3は第1の実施の形態に係るシングル露光装置に用いられる有機LEDを示す斜視図である。

【0018】まず、第1の実施の形態に係る露光装置を適用した画像形成装置について、図2を用いて説明する。

【0019】図2において、中央には像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体10が示されている。感光体10の周りには、帯電手段11、露光装置12、現像手段13、転写手段14、クリーニング手段15が設けられている。感光体10、帯電手段11、露光装置1

2、現像手段13及びクリーニング手段15は、一体的に若脱可能にカートリッジ化されてプロセスカートリッジ16を構成している。また、シートSの搬送方向下流には、定着手段17が設けられている。

【0020】画像形成動作としては、まず、感光体10を帯電手段11によって一様に帯電する。この感光体10が図示時計回りに回転し、感光体10の帯電面に対して出力される目的の画像情報の時系列電気デジタル画像信号に対応して露光装置12によって出射される光により露光がなされ、感光体10の周面に目的の画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【0021】その静電潜像は、感光体10が回転することにより、現像手段13でトナーによってトナー像として現像される。

【0022】一方、不図示の供給部からシートSが供給され、シートSが感光体10と転写手段14とのニップ部に所定のタイミングにて搬送され、転写バイアス電圧を印加して感光体10に形成されたトナー像をシートSへ転写する。

【0023】トナー像が転写されたシートSは、感光体10の面から分離されて定着手段17へ搬送され、定着手段17による加熱・加圧によってトナーを溶融定着することにより、トナー像が定着され、さらに装置外へ排出される。

【0024】ここで、シートSに対してトナー像を転写した後の感光体10表面は、クリーニング手段15によって残留トナー等の付着汚染物の除去を受けて清掃され、再度の画像形成に供される。

【0025】次に、露光装置12として用いる本実施の形態に係るシングル露光装置について、図1を用いて説明する。

【0026】図1において、シングル露光装置は、導光管1、発光素子である有機LED2、有機LED2を発光させる駆動用ドライバDから構成されている。3は導光管1から出射される出射光を示している。

【0027】導光管1は、一端に有機LED2が配置されており、一端から有機LED2の光を導入し、他端から導光管1内部を伝送した光を出射する。

【0028】導光管1の他端は、被露光部としての感光体10表面に近接配置されており、出射光が拡散することなく感光体10表面に到達するようにしているので、有機LED2の発光した光量を効率よく利用できる。

【0029】この導光管1は、両端が開口した内部中空状の筒形状であり、金属や樹脂等の遮光性を有する部材で形成され、外部の光が内部に透過することと内部の光が外部に漏れることを防止する遮光特性を有する。

【0030】有機LED2は、図3に示すように、基板31上に、半透明反射層32、透明電極である陽極層33、正孔輸送層34及び電子輸送層35から構成される有機化合物層36、陰極層37が順次積載したものであ

り、陽極層33をプラス、陰極層37をマイナスにして直流電圧を印加することにより、陽極層33と陰極層37が交差している部分から陰極層37表面又は側面に向けて発光する。

【0031】半透明反射層32としては、特定の波長の反射透過率を高く又は低くすることができる構成であれば特に限定されず、例えば、材質、厚み等により屈折率が異なる複数の層を積載したものが好ましい。半透明反射層32を形成する材料としては、例えば、 SiO_2 、 TiO_2 等が挙げられる。

【0032】有機化合物層36は、一層構成であっても良いし、複数構成であっても良く、本実施の形態では、陽極層33から正孔が注入される正孔輸送層34、及び陰極層37から電子が注入される電子輸送層35からなり、正孔輸送層34と電子輸送層35のいずれかが発光層となる。また、蛍光材料を含有する発光層を正孔輸送層34と電子輸送層35との間に設けても良い。また、混合一層構成で正孔輸送層34、電子輸送層35、発光層を兼ねた構成でも良い。有機化合物層36の材料は、使用する感光体10の感光材料と感度のあったスペクトル発光をするものを選択することが望ましい。

【0033】陽極層33の材料としては、仕事関数が高いものが望ましく、例えば、ITO、酸化錫、金、白金、パラジウム、セレン、イリジウム、ヨウ化銅等を用いることができる。

【0034】陰極層37の材料としては、仕事関数の小さいものが望ましく、例えば、 Mg/Ag 、 Mg 、 Al 、 Li 、 In あるいはこれらの合金等を用いることができる。

【0035】有機LED2には、ドライバDが接続されており、ドライバDから陽極層33をプラス、陰極層37をマイナスとする直流電圧が印加される。

【0036】以上の構成のシングル露光装置は、導光管1の一端に配置した有機LED2が所望の画像情報に対応して発光される。有機LED2が発光した光3は、導光管1内面を反射して、又は、導光管1内面に反射することなく直接、導光管1内部を伝送し、感光体10上に導かれ感光体10表面を露光して所望の静電潜像を得ることができる。このように、導光管1内部を効率よく光伝送できるので、有機LED2の発光した光量を効率よく利用できる。

【0037】なお、本実施の形態では、導光管1は、内部中空状に形成されていたが、これに限られず、内部に光透過部材が充填されているものでも良い。また、導光管1内部で光が導光管1内面を反射して伝送されるので、導光管1を曲線状に曲げて形成しても良く、設置スペースの有効利用ができる。

【0038】本実施の形態では、発光素子として有機LED2を用いたが、これに限らず、導光管1とはほぼ同等の分解能を有する発光素子であれば、あらゆるものを使

用することができる。

【0039】(第2の実施の形態)第2の実施の形態は、第1の実施の形態のシングル露光装置に、感光体10表面に近接配置される導光管41の他端に集光手段として集光レンズ44を設けたものである。

【0040】その他の構成および作用については第1の実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0041】図4は、第2の実施の形態に係る集光レンズ44を有するシングル露光装置を示す模式断面図である。図4において、露光装置は、導光管41、発光素子である有機LED42、有機LED42を発光させる駆動用ドライバD、集光レンズ44から構成されている。43は出射光を示している。

【0042】導光管41は、一端に有機LED42が配置されており、一端から有機LED42の光を導入し、他端に集光レンズ44が配置されており、他端から導光管1内部を伝送した光を集光レンズ44で集光して出射する。このように、集光レンズ44で集光して出射するので、出射する光の拡散が防止でき、有機LED42の発光した光量を効率よく利用できる。

【0043】導光管41の他端は、被露光部としての感光体10表面に近接配置されており、出射光が拡散することなく感光体10表面に到達するようにしているので、有機LED42の発光した光量を効率よく利用できる。

【0044】この導光管41は、両端が開口した内部中空状の筒形状であり、金属や樹脂等の遮光性を有する部材で形成され、外部の光が内部に透過することと内部の光が外部に漏れることを防止する遮光特性を有する。

【0045】以上の構成のシングル露光装置は、導光管41の一端に配置した有機LED42が所望の画像情報に対応して発光される。有機LED42が発光した光43は、導光管41内面を反射して、又は、導光管41内面に反射することなく直接、導光管41内部を伝送し、感光体10上に導かれ、途中導光管41の他端に設置された集光レンズ44により適正な集光を行い、光量の利用が効率的となって感光体10表面を露光して所望の静電潜像を得ることができる。このように、導光管41内部を効率よく光伝送できるので、有機LED42の発光した光量を効率よく利用できる。

【0046】(第3の実施の形態)第3の実施の形態は、 n 個の有機LED521～52 n と導光管511～51 n とを1対1対応で備えたマルチ露光装置である。

【0047】その他の構成および作用については第1の実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0048】図5は、第3の実施の形態に係るマルチ露光装置を示す模式断面図である。図5において、露光装置は、導光管511～51 n 、発光素子である有機LE

D521～52 n 、有機LED521～52 n を発光させる駆動用ドライバDから構成されている。531～53 n は各導光管511～51 n から出射する出射光を示している。

【0049】導光管511～51 n は、1列に並んで設けられている。各導光管511～51 n は、一端に各有機LED521～52 n が配置されており、一端から有機LED521～52 n の光を導入し、他端から導光管511～51 n 内部を伝送した光を出射する。

【0050】導光管511～51 n の他端は、被露光部としての感光体10表面に近接配置されており、出射光が拡散することなく感光体10表面に到達するようにしているので、有機LED521～52 n の発光した光量を効率よく利用できる。

【0051】導光管511～51 n は、両端が開口した内部中空状の筒形状であり、金属や樹脂等の遮光性を有する部材で形成され、外部の光が内部に透過することと内部の光が外部に漏れることを防止する遮光特性を有する。

【0052】全ての有機LED521～52 n には、ドライバDが接続されており、ドライバDから各有機LED521～52 n の陽極層をプラス、陰極層をマイナスとする直流電圧が印加される。

【0053】以上の構成のマルチ露光装置は、導光管511～51 n の一端に配置した有機LED521～52 n がドライバDによって所望の画像情報に対応して発光される。有機LED521～52 n が発光した各々の光531～53 n は、導光管511～51 n 内面を反射して、又は、導光管511～51 n 内面に反射することなく直接、導光管511～51 n 内部を伝送し、感光体10上に導かれ感光体10表面を露光して所望の静電潜像を得ることができる。このように、導光管511～51 n 内部を効率よく光伝送できるので、有機LED521～52 n の発光した光量を効率よく利用できる。

【0054】また、導光管511～51 n は、遮光特性を有しており、導光管511～51 n の開口端部以外から内部の光は外部に漏れない構成であるので、隣接する導光管511～51 n に光が漏れてしまうクロストークのない良好な露光ができる。

【0055】(第4の実施の形態)第4の実施の形態は、第3の実施の形態のマルチ露光装置に、感光体10表面に近接配置される導光管611～61 n の他端に集光手段として集光レンズ641～64 n を設けたものである。

【0056】その他の構成および作用については第1の実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0057】図6は、第4の実施の形態に係る集光レンズを有するマルチ露光装置を示す模式断面図である。図6において、露光装置は、導光管611～61 n 、発光

素子である有機LED621~62n、有機LED621~62nを発光させる駆動用ドライバD、集光レンズ641~64nから構成されている。631~63nは各導光管611~61nから出射する出射光を示している。

【0058】導光管611~61nは、1列に並んで設けられている。各導光管611~61nは、一端に各有機LED621~62nが配置されており、一端から有機LED621~62nの光を導入し、他端に集光レンズ641~64nが配置されており、他端から導光管611~61n内部を伝送した光を集光レンズ641~64nで集光して出射する。このように、集光レンズ641~64nで集光して出射するので、出射する光の拡散が防止でき、有機LED621~62nの発光した光量を効率よく利用できる。

【0059】導光管611~61nの他端は、被露光部としての感光体10表面に近接配置されており、出射光が拡散することなく感光体10表面に到達するようにしているので、有機LED621~62nの発光した光量を効率よく利用できる。

【0060】導光管611~61nは、両端が開口した内部中空状の筒形状であり、金属や樹脂等の遮光性を有する部材で形成され、外部の光が内部に透過することと内部の光が外部に漏れることを防止する遮光特性を有する。

【0061】全ての有機LED621~62nには、ドライバDが接続されており、ドライバDから各有機LED621~62nの陽極層をプラス、陰極層をマイナスとする直流電圧が印加される。

【0062】以上の構成のマルチ露光装置は、導光管611~61nの一端に配置した有機LED621~62nがドライバDによって所望の画像情報に対応して発光される。有機LED621~62nが発光した各々の光631~63nは、導光管611~61n内面を反射して、又は、導光管611~61n内面に反射することなく直接、導光管611~61n内部を伝送し、感光体10上に導かれ、途中導光管611~61nの他端に設置された集光レンズ641~64nにより適正な集光を行い、光量の利用が効率的となって感光体10表面を露光して所望の静電潜像を得ることができる。このように、導光管611~61n内部を効率よく光伝送できるので、有機LED621~62nの発光した光量を効率よく利用できる。

【0063】また、導光管611~61nは、遮光特性を有しており、導光管611~61nの開口端部以外から内部の光は外部に漏れない構成であるので、隣接する導光管611~61nに光が漏れてしまうクロストークのない良好な露光ができる。

【0064】(第5の実施の形態) 第5の実施の形態は、マルチ露光装置に素子を一体構成とした有機LED

アレイを用いたものである。

【0065】その他の構成および作用については第1の実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0066】図7は、第5の実施の形態に係る有機LEDアレイを用いたマルチ露光装置を示す模式断面図である。図7において、露光装置は、導光管711~71n、有機LED素子721~72nが一体的に構成された有機LEDアレイ72、有機LED素子721~72nを発光させる駆動用ドライバD、集光レンズ741~74nから構成されている。731~73nは各導光管711~71nが出射する出射光を示している。

【0067】導光管711~71nは、1列に並んで設けられている。各導光管711~71nは、一端に各有機LED素子721~72nが配置されており、一端から有機LED素子721~72nの光を導入し、他端に集光レンズ741~74nが配置されており、他端から導光管711~71n内部を伝送した光を集光レンズ741~74nで集光して出射する。このように、集光レンズ741~74nで集光して出射するので、出射する光の拡散が防止でき、有機LED素子721~72nの発光した光量を効率よく利用できる。

【0068】導光管711~71nの他端は、被露光部としての感光体10表面に近接配置されており、出射光が拡散することなく感光体10表面に到達するようにしているので、有機LED素子721~72nの発光した光量を効率よく利用できる。

【0069】導光管711~71nは、両端が開口した内部中空状の筒形状であり、金属や樹脂等の遮光性を有する部材で形成され、外部の光が内部に透過することと内部の光が外部に漏れることを防止する遮光特性を有する。

【0070】有機LEDアレイ72は、図8に示すように、基板81上に、半透明反射層82、透明電極である陽極層83、正孔輸送層84及び電子輸送層85から構成される有機化合物層86、陰極層87が順次積載するが、各有機LED素子721~72n間には陽極層83が積層されておらずこの区間は発光しない構成である。

【0071】全ての有機LED素子721~72nには、ドライバDが接続されており、ドライバDから各有機LED素子721~72nの陽極層83をプラス、陰極層87をマイナスとする直流電圧が印加される。

【0072】以上の構成のマルチ露光装置は、導光管711~71nの一端に配置した有機LED素子721~72nがドライバDによって所望の画像情報に対応して発光される。有機LED素子721~72nが発光した各々の光731~73nは、導光管711~71n内面を反射して、又は、導光管711~71n内面に反射することなく直接、導光管711~71n内部を伝送し、感光体10上に導かれ、途中導光管711~71nの他

端に設置された集光レンズ741～74nにより適正な集光を行い、光量の利用が効率的となって感光体10表面を露光して所望の静電潜像を得ることができる。このように、導光管711～71n内部を効率よく光伝送できるので、有機LED素子721～72nの発光した光量を効率よく利用できる。

【0073】また、導光管711～71nは、遮光特性を有しており、導光管711～71nの開口端部以外から内部の光は外部に漏れない構成であるので、隣接する導光管711～71nに光が漏れてしまうクロストークのない良好な露光ができる。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、導光管を用いることにより、導光管内部を効率よく光伝送できるので、発光素子の発光した光量を効率よく利用できる。また、複数の露光アレイとして用いる場合には、クロストークのない良好な露光が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係る露光装置を示す模式断面図である。

【図2】第1の実施の形態に係る画像形成装置を示す模式構成図である。

【図3】第1の実施の形態に係る有機LEDを示す斜視図である。

図である。

【図4】第2の実施の形態に係る露光装置を示す模式断面図である。

【図5】第3の実施の形態に係る露光装置を示す模式断面図である。

【図6】第4の実施の形態に係る露光装置を示す模式断面図である。

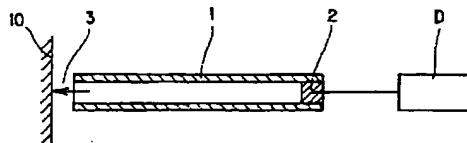
【図7】第5の実施の形態に係る露光装置を示す模式断面図である。

【図8】第5の実施の形態に係る有機LEDを示す斜視図である。

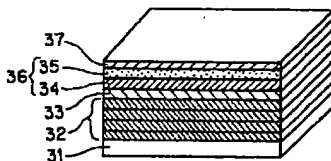
【符号の説明】

- 1, 41, 511～51n, 611～61n, 711～71n 導光管
- 2, 42, 521～52n, 621～62n 有機LED
- 3, 43, 531～53n, 631～63n, 731～73n 出射光
- 10 電子写真感光体
- 44, 641～64n, 741～74n 集光レンズ
- 72 有機LEDアレイ
- 721～72n 有機LED素子

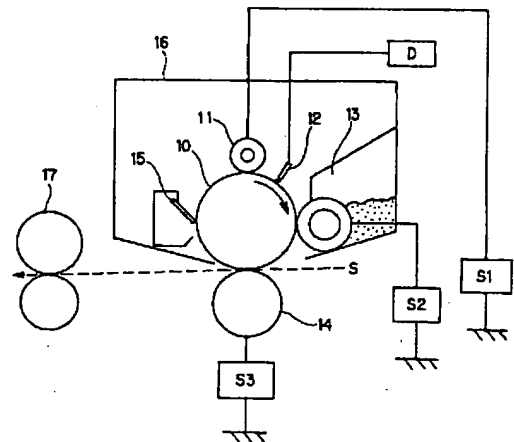
【図1】



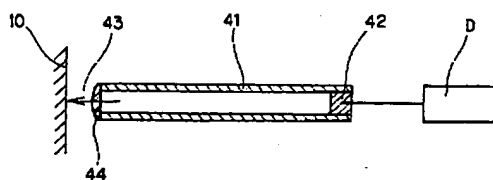
【図3】



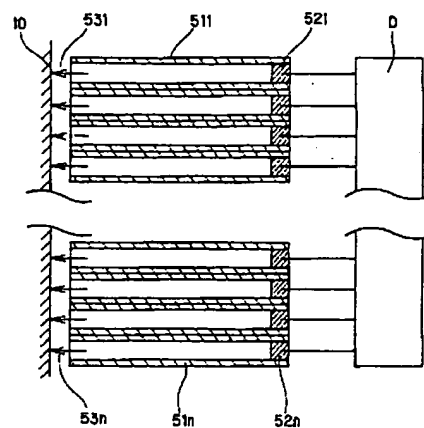
【図2】



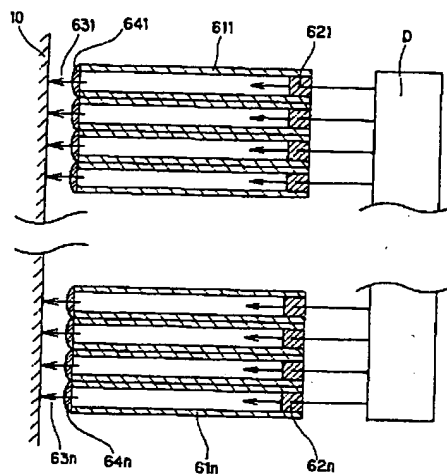
【図4】



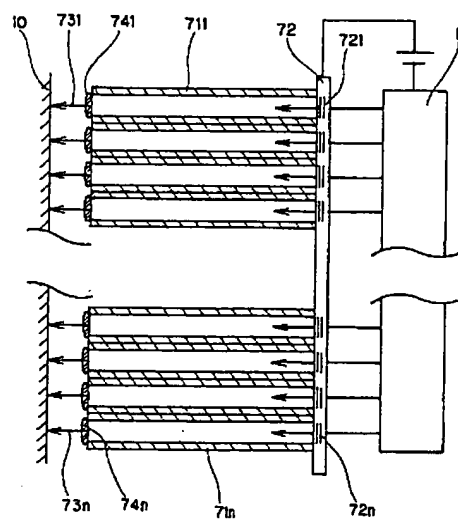
【図5】



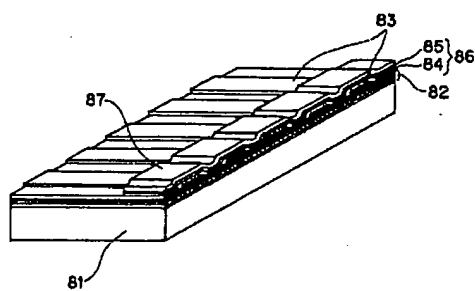
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 柳澤 亮三

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 真下 裕二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2C162 AE28 FA04 FA17 FA44 FA48
2H076 AB42 AB60 AB61
5F041 AA14 CA45 CA82 CA88 EE25
FF16

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.